Lane Medical Library

Aus der Gynäkologischen Universitätspoliklinik in München
Vorstand: Professor Dr. O. Polano.

Über Rektalnarkose.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin,

verfasst und einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

OTTO FRICKE
Medizinalpraktikant aus Gütersloh.

München, im April 1928.

Referent:
Professor Dr. O. Polano.

Die Ueberlegung, daß die Lungen bei der Aether-Inhalationsnarkose nur eine Vermittlerrolle für den Transport des Aethers zu den Ganglienzellen des Gehirns bzw. des Rückenmarks darstellen, legte schon bald den Gedanken nahe, das Narkotikum auf einem anderen Wege, nämlich durch das Rektum, dem Organismus einzuverleiben. In der Tat wurde dieser Weg schon bald nach Einführung der Aethernarkose beschritten. 1846 wandte Roux die Rektalnarkose zum ersten Male an, indem er flüssigen Aether in den Mastdarm brachte. Diese Art der Applikation führte aber schon sehr bald zu heftigen Widersprüchen, da der flüssige Aether zu Veränderungen und schweren Schädigungen der Darmwand führte. Als dann Pirogoff 1847 an Stelle des flüssigen Aethers Aetherdämpfe gebrauchte, schien die Rektalnarkose erfolgversprechend zu werden, denn Pirogoff erzielte sehr gute Erfolge und glaubte sogar, daß die Rektalnarkose die Inhalationsnarkose ersetzen würde. Nachdem man aber auch mit dieser Methode mehrere Mißerfolge wie Blähungen der Därme, blutige Diarrhöen usw. beobachtet hatte, wurde sie von vielen Autoren scharf angegriffen und daraufhin so gut wie ganz verlassen. Wenn man auch in den folgenden Jahrzehnten, vor allen Dingen bei Operationen an Kopf und Hals, wo die Narkosemaske naturgemäß äußerst hinderlich für den Operateur sein kann, von Zeit zu Zeit immer wieder versuchte, die Rektalnarkose einzuführen, so hat sie doch wegen der immer wieder auftretenden Mißerfolge keine größere Verbreitung finden können. In neuerer Zeit hat dann vor allem Dumont im Jahre 1908 den rektalen Weg der Anästhesierung warm empfohlen. Er betont allerdings, daß die Rektalnarkose ein Ausnahmeverfahren „ist und bleibt“[1]) und daß sie nur

[1]) Dumont: Die Rektalnarkose. Korr.-Bl. f. Schweizer Aerzte 1908, S. 793.

unter Beachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln zu gebrauchen ist. Er will sie beschränkt wissen auf die Fälle, die für eine Inhalationsnarkose durchaus nicht geeignet sind. Außerdem legt er auf die Technik des Verfahrens erheblichen Wert. Während Pirogoff zur Einleitung des Aethers bzw. seiner Dämpfe ins Rektum sich eines einfachen Schlauches bediente, gebrauchte Dumont einen von ihm modifizierten Apparat, der zuerst von Dudley Buxton angegeben war und der die eventuelle Kondensation der Aetherdämpfe in jedem Augenblick erkennen ließ. Man konnte es dann verhindern, daß flüssiger Aether in den Mastdarm gelangte. Aber so warm Dumont diese Methode empfohlen hatte, so energisch erhoben andere Autoren ihre warnende Stimme. Baum z. B. erlebte bei 8 Fällen, die nach dieser Methode narkotisiert waren, zweimal blutige Diarrhöen und einen tödlichen Ausgang. Er hielt sie deshalb für ein äußerst gefährliches Betäubungsverfahren. Sutton konstruierte dann einen weit komplizierteren Apparat, der es gestattete, den Aether mit Sauerstoff zu mischen oder Sauerstoff allein in den Darm zu leiten, und der durch einen zweiten Schlauch den eventuell überflüssigen Aether aus dem Darm wieder absaugen konnte. Mit diesem Apparat sollte jede Schädigung der Darmwand ausgeschlossen werden. Doch auch diese Verbesserung konnte der Rektalnarkose keinen Platz in der Reihe der Betäubungsverfahren verschaffen.

1911 machte Arnd den Vorschlag, nicht gasförmigen, sondern in Wasser gelösten Aether zu verwenden. Er gab eine 5prozentige Lösung an. Er war durch die äußerst befriedigenden Narkoseresultate, die Burckhardt erzielt hatte, indem er eine wässerige Aetherlösung intravenös injizierte, auf den Gedanken gekommen, daß eine Aetherlösung die Bestandteile des Blutes nicht schädige, auch die doch verhältnismäßig viel resistentere Dickdarmschleimhaut nicht wesentlich verändern könne. Burckhardt bezeichnete sein Verfahren als die zur Zeit „ungefährlichste und angenehmste Methode der Allgemeinnarkose“ [2]). Aber ganz so ungefährlich schien sie jedenfalls in den Händen anderer durchaus nicht zu sein, denn schon bald nach Burckhardts Veröffentlichungen wurden von verschiedenen Seiten Thrombosenbildung an der Injektionsstelle und

---

[2]) Burckhardt: Ueber intravenöse Aethernarkose. M. M. W. 1909, Nr. 46.

selbst Lungenembolien beobachtet[3]), und Brüning wies nach, daß die Aetherlösung durch ihre Reizwirkung zu einer hämolytischen Schädigung der Blutkörperchen führe[4]).

Die gefürchtete Reizwirkung des Aethers auf die Darmschleimhaut blieb denn auch in der von Arnd angegebenen Form nicht aus, und wenn auch Arnd selbst nur einmal blutigen Stuhl beobachtete[5]), so machten andere Autoren wesentlich ungünstigere Erfahrungen. Dazu kam, daß die bei einer 5prozentigen Lösung zur Erreichung des Betäubungsstadiums nötigen Mengen (bis zu 2 Liter) oftmals vom Darm nicht gehalten werden konnten und herausgepreßt wurden.

So konnte die Rektalnarkose trotz aller neuen Vorschläge und trotz stetiger technischer Verbesserungen sich keinen dauernden Platz in der Reihe der Betäubungsmethoden erwerben.

Aehnliche Versuche wie mit Aetherlösungen wurden dann auch mit Lösungen von Medikamenten und Chemikalien gemacht. So veröffentlichte Dünnwald 1906 eine Arbeit über rektale Anästhesierung mit Isopral und ebenso 1910 Prof. Mertens. Von letzterem wird in kurzer Zeit ein größeres, über 1000 Fälle von Isopral-Chloroformnarkose berichtendes Werk erscheinen, das uns leider noch nicht zugänglich war.

Erst als 1913 der amerikanische Narkosespezialist Gwathmey als Narkotikum eine Suspension von Aether in Oel angab, ist die Rektalnarkose ein brauchbares und relativ gefahrloses Betäubungsverfahren geworden. Durch den Aether-Oeleinlauf wird in der Tat die Reizwirkung auf die Darmwand wenn nicht ausgeschaltet, so doch ganz erheblich gemindert, und damit fiel das gefürchtetste Moment, die Darmsymptome, die immer wieder zum Verlassen der Rektalnarkose geführt hatten, weg. Nach Steins Angaben hat die Methode sich in Amerika fest eingebürgert; außerdem scheint sie seit der Zeit vor allem noch in Frankreich und Rußland Anwendung gefunden zu haben, während sie in Deutschland, in weiteren Kreisen jedenfalls, kaum beachtet worden ist. Erst

---

[3]) Küttner: Zur Frage der intravenösen Narkose. Ztbl. f. Chir. 1910, Nr. 7.

[4]) Brüning: Theoretische Bedenken gegen die intravenöse Aethernarkose. M. M. W. 1910, Nr. 22.

[5]) Arnd: Die Rektalnarkose mit Aetherlösungen. Verh. d. Dtsch. Ges. f. Chir. 1911, 40, Nr. 2.

durch die Arbeiten Steins[6]) und Loerinczs[7]), die sich sehr warm für diese neue Methode einsetzten, ist ihr jetzt auch in Deutschland ein Anhängerkreis verschafft worden.

Die Methode Gwathmeys, die vorderhand den erfolgreichen Abschluß der Wiederbelebungsversuche der Rektalnarkose bildet, verdient eine eingehende Würdigung, sowohl bezüglich der Art ihrer Anwendung als auch bezüglich ihrer Stellung zu den bisher gebräuchlichsten Narkoseverfahren. Artur Stein[6]) bezeichnet in seinem Briefe die Methode Gwathmey als eine „neue geburtshilfliche Narkose", die seiner Auffassung nach bestimmt sei, „den Dämmerschlaf gänzlich zu verdrängen". Sie soll also eine Erweiterung und eine Verbesserung des in der Geburtshilfe gebräuchlichen Dämmerschlafes sein. Und in der Tat ist neben dem rektalen Einlauf des Aether-Oelgemisches die Verabfolgung bestimmter Medikamente ein Hauptbestandteil dieser Methode. Gwathmey fußte bei seinen Versuchen auf der Lehre des Synergismus. Unter Synergismus versteht man die gegenseitige Verstärkung kombinierter Arzneimittel. Diese Potenzierung kommt nach Bürgi[8]) nur dann zustande, wenn zwei oder mehrere Medikamente verschiedene Zellrezeptoren, d. h. verschiedene Angriffspunkte im Organismus haben. Dies ist z. B. der Fall bei der Kombination von Scopolamin mit Morphium oder einem Narkotikum der Fettreihe. Man braucht, um einen gewissen Betäubungsgrad zu erreichen, nur einen Bruchteil der sonst nötigen Menge zu verabfolgen; man spart also durch die verstärkende Wirkung dieser Kombination oft das „Zwei- und Dreifache oder ein noch höheres Multiplum der durch Addition berechneten Wirkung".

Zu den theoretischen Grundlagen, von denen Gwathmey ausging, hat E. Vogt[9]) ausführlich kritische Stellung genommen.

Gwathmeys Narkoseverfahren besteht also aus zwei Teilen: einmal aus der subkutanen Injektion von

---

[6]) Stein: Eine neue geburtshilfliche Narkose. Mon. f. Geb. u. Gyn. 1925, Bd. 69.

[7]) Loerincz: Synergetische Methode zur Stillegung der Geburtsschmerzen. Ztbl. f. Gyn. 1925, Nr. 20.

[8]) Bürgi: Die Wirkung von Narkotika-Kombinationen. D. M. W. 1910, Nr. 2, S. 66.

[9]) Vogt: Ueber die theoretischen Grundlagen der synergetischen geburtshilflichen Narkose und ihre praktische Bedeutung. Ztbl. f. Gyn. 1926, Nr. 2.

Morphium und Magnesiumsulfat und dann aus der Verabfolgung des Rektaleinlaufes. Das Magnesiumsulfat wird in Form einer 50prozentigen sterilen Magnesiumsulfatlösung angewandt; injiziert werden 2 ccm, denen gleich 0,006 g Morphium zugefügt werden. Der Rektaleinlauf setzt sich folgendermaßen zusammen:

Chinin. Hydrobrom.	0,6,
Alkohol	8,0,
Aether	70,0,
Ol. olivarum ad	120,0.

Der Erfolg der Narkose hängt vor allem vom Erfassen des richtigen Zeitpunktes der Einleitung ab, da die Narkose ungefähr 4—5 Stunden anhält. Man hat also Rücksicht darauf zu nehmen, ob man Erst- oder Mehrgebärende vor sich hat. Die Austreibungsperiode bei Erstgebärenden dauert etwa 3 Stunden, bei Mehrgebärenden ½—1 Stunde. Im allgemeinen ist die Weite des Muttermundes maßgebend für den Beginn der Narkose. Bei Erstgebärenden ist der Augenblick, in dem der Muttermund 4—5 cm weit ist, der gegebene Moment, die subkutane Injektion der Magnesiumsulfatlösung und des Morphiums in der angegebenen Menge vorzunehmen. Bei Mehrgebärenden kann man beginnen, wenn die Zervix für zwei Finger durchgängig ist. Ist die beruhigende Wirkung nicht genügend, so kann die Injektion von Magnesiumsulfat noch ein paarmal wiederholt werden; Morphium wird jedoch nicht mehr zugefügt. Eine Stunde ungefähr nach der Magnesiumsulfat-Morphiuminjektion erfolgt der Rektaleinlauf. Der Darm soll vorher möglichst durch einen Reinigungseinlauf entleert sein. Die Patientin wird aufgefordert, sich auf die Seite zu legen; am zweckmäßigsten läßt man, wegen der anatomischen Lage des Sigmoids, die linke Seite wählen, da man dann am wenigsten Gefahr läuft, daß der Einlauf wieder ausfließt. Dann führt man einen weichen Gummikatheter, der mit einer indifferenten Salbe gut bestrichen ist, vorsichtig etwa 10—12 cm tief in den Mastdarm ein und spritzt die ganze Lösung langsam ein. Um ein nachträgliches Ausfließen der Lösung zu verhüten, kann man das Rektum durch einen eingeführten Tampon, der mit einem Faden armiert und ebenfalls gut eingefettet ist, verschließen. Danach werden die Patientinnen wieder in Rückenlage gebracht. Schon nach 2—3 Minuten werden die meisten leicht schläfrig, während die Wehen ungehindert andauern.

Auf den großen Vorzug dieser neuen Rektalnarkose gegenüber den früheren Rektalnarkosen wurde bereits hingewiesen. Ausschlaggebend für ihren Wert aber wird es sein, daß sie gegenüber den bisher hauptsächlich geübten Anästhesierungsverfahren so wesentliche Vorzüge aufzuweisen hat, daß sie mit diesen erfolgreich in Wettkampf treten kann.

Bevor im einzelnen die Stellung der Rektalnarkose zu den übrigen Betäubungsverfahren näher erläutert werden soll, scheint es angebracht, einen ganz kurzen allgemeinen Ueberblick über den Stand der heute gebräuchlichsten Narkosemethoden zu geben.

Die letzten 30 Jahre vor allem haben eine enorme Erweiterung der Erkenntnisse und Erfahrungen über die Schmerzbetäubung gebracht. Zu den Inhalationsnarkosen, die eine stetige Verbesserung und Verfeinerung ihrer technischen Verfahren zu verzeichnen hatten, gesellt sich die große Zahl der Anästhesierungsmethoden, die nicht allgemein narkotisch wirken, sondern die entweder eng begrenzte Bezirke oder größere Regionen bei Erhaltung des Bewußtseins unempfindlich machen: die Lokalanästhesie im engeren Sinne, die Leitungsanästhesie, die Lumbal-, Sakral-, Parasakral-, Paravertebralanästhesie und andere, die alle zusammen den Allgemeinnarkosen als Lokalanästhesie im weitesten Sinne gegenüberstehen.

Von den Betäubungsverfahren können die vielen angegebenen Methoden, die zum großen Teil heute nur noch der Geschichte der Narkose angehören, im Rahmen dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden; nur die gebräuchlichsten seien genannt.

Jedes Narkotikum ist Gift für den Organismus, und die Wahl eines Betäubungsverfahrens hängt in erster Linie ab von seiner Gefährlichkeit bzw. seiner relativen Gefahrlosigkeit, dann von der genauen Indikationsstellung und zuletzt von der leichteren oder schwierigeren Art seiner technischen Ausführung. Für Kliniken z. B. gehen kompliziertere Betäubungsverfahren noch an, für die Außenpraxis ist das am leichtesten zu handhabende das beste. Es ist allerdings nicht leicht, bei den sich häufig widersprechenden Ansichten der verschiedenen Autoren sich von vornherein für ein bestimmtes Verfahren zu entscheiden, zumal wenn gewisse Methoden in der Hand einzelner äußerst günstige Resultate sowohl bezüglich der Mortalität als auch bezüglich etwaiger Komplikationen und Nachwirkungen aufzu-

weisen haben. So schreibt z. B. Siegel[10]), daß die paravertebrale Leitungsanästhesie „zu einem vollkommenen Ersatz aller übrigen Narkose und Anästhesieverfahren“ für ihn geworden ist.

Immerhin läßt sich der Stand der heute üblichen Betäubungsverfahren nach der Ansicht der Mehrzahl der Operateure etwa folgendermaßen darstellen: Die Lokalanästhesie im engeren Sinne und die Infiltrationsanästhesie beherrschen vor allem das Gebiet der sogenannten kleinen Chirurgie. Die Versuche, sie auch bei großen Operationen, bei Laparotomien z. B. in Form der sogenannten Splanchnikusanästhesie anzuwenden, haben ihr wegen der oft sehr mangelhaften Schmerzausschaltung keinen bevorzugten Platz zu schaffen vermocht.

Die Lumbal- und die Sakralanästhesie werden selten angewandt. Der Hauptvorteil der Rückenmarksanästhesie gegenüber den Inhalationsnarkosen besteht darin, daß das Gift zum größten Teil am Ort der Injektion liegenbleibt und unschädlich gemacht wird, während bei jeder Inhalationsnarkose das Gift im Blut kreist und so die unerwünschten toxischen Nebenerscheinungen auf die anderen Organe, vor allem auf Herz und Lunge, bedingt. Aber eine ganze Reihe schwerwiegender Momente drücken den Wert des Verfahrens wesentlich herab. In erster Linie die äußerst hohe Mortalität. Die Angaben darüber schwanken bei verschiedenen Autoren erheblich; vielleicht dürften die Zahlen A. Mayers[11]) aus dem Jahre 1922 zutreffend sein, der auf 550 Fälle einen Todesfall ausrechnet. Ein weiterer Nachteil sind zahlreiche Versager und viele oft sehr unangenehme Neben- und Nachwirkungen, vor allem die Kopfschmerzen, die oft unerträglich werden können. Zudem hält die betäubende Wirkung im Durchschnitt nur etwa eine Stunde an und schließlich kommt dazu, daß sie, wie alle lokalen Betäubungsmethoden, nach Sauerbruch[12]) „ein Hauptziel der Narkose die Ausschaltung des Kranken“ nicht erzielt. „Nicht immer, aber doch oft, spielt dieses Moment eine große Rolle. Für sensible Kranke ist selbst eine kleine Operation, auch wenn sie schmerzlos ver-

---

[10]) Siegel: Die paravertebrale Leitungsanästhesie, ein vollwertiger Ersatz der Inhalationsnarkose. Ztbl. f. Gyn. 1917, Nr. 5.

[11]) A. Mayer: Erfahrungen mit der Lumbalanästhesie. D. M. W. 1920, Nr. 48 u. 49.

[12]) Sauerbruch: Zitiert nach Peyser, S. 3.

läuft, ein gewaltiges Ereignis. Bei größeren Eingriffen, z. B. der Thorakoplastik, kann ihr Erleben auch bei voller Schmerzlosigkeit zu einem Verhängnis werden." Im allgemeinen kann gesagt werden, daß die Lumbal- und Sakralanästhesie „nur als wertvolle Ausnahmeverfahren angesehen" werden[13]). Indikation für ihre Anwendung sind die Fälle, in denen eine Inhalationsnarkose entweder nicht leicht anwendbar oder strikt kontraindiziert ist. Das sind einmal Operationen am Kopf, Gesicht, Hals usw. und dann Eingriffe an Patienten mit schweren Erkrankungen des Respirations- und des gesamten Kreislaufsystems.

Die Parasakral- und die Paravertebralanästhesie scheint im allgemeinen keine Anwendung gefunden zu haben.

Unter den zahlreichen Inhalationsnarkosen stehen die Aether- und die Chloroformnarkose nach wie vor an erster Stelle. Als eine Verbesserung ist die Vorbereitung der Ganglienzellen durch Hypnotika, wie Morphium, Skopolamin, Pantopon, Veronal usw. zu bezeichnen. Durch diese Annarkotisierung wird der Eintritt der Empfindungslosigkeit schneller herbeigeführt; außerdem kann man unter Umständen am Narkotikum sparen. Erwähnt werden muß die Einführung der Mischnarkose, vor allem in Form der Aether-Chloroform-Sauerstoffnarkose. Sie gründet sich auf den Gedanken, die schädigenden Wirkungen der einzelnen Narkotika zu halbieren. Trotz dieses Vorzugs hat sie es wohl wegen der so komplizierten und teueren Apparatur nicht vermocht, die reine Aether- bzw. Chloroformnarkose zu verdrängen.

Die Vorteile der reinen Chloroformnarkose gegenüber der Aethernarkose bestehen in der handlichen Form ihrer Anwendung, in dem schnellen Eintritt des Toleranzstadiums, in der verhältnismäßig geringen Reizwirkung des Chloroforms auf die Atmungsorgane; schließlich ist die zur Betäubung nötige Menge gering. Andererseits ist das Chloroform ein heftiges Protoplasmagift und jede Chloroformnarkose hinterläßt zum Teil oft schwere Schädigungen fast aller Organe, vor allem des Herzens, der Leber und der Niere. In den der Chloroformnarkose zur Last fallenden Todesfällen hat man fast regelmäßig Veränderungen degenerativer Art, wie Verfettung, Amyloidose usw. feststellen können. Besonders hervorgehoben

---

[13]) Peyser: Die Wahl des Betäubungsverfahrens bei gynäkologischen Operationen. Arch. f. Gyn. 1924, Bd. 122, H. 1.

sei noch der gefürchtete plötzliche Herztod infolge Ueberdosierung. Die größere Gefährlichkeit des Chloroforms im Vergleich zum Aether spricht sich auch in Zahlen aus; die Mortalität beträgt etwa 1 : 3000[14]).

Demgegenüber hat die Aethernarkose wesentlich günstigere Resultate zu verzeichnen; ihre Mortalität beträgt nur etwa 1 : 6000, nach einer Aeußerung Borchards in der Sitzung der Berliner Mediz. Gesellschaft vom 23. März 1927 noch weit weniger, nämlich 1 : 15000. Diese hervorragenden Erfolge verdankt der Aether dem Umstand, daß er viel weniger giftig ist als das Chloroform und nicht annähernd die degenerativen Einwirkungen auf das Parenchym der Organe hat; die schädigende Wirkung besonders auf das Herz fehlt ihm fast völlig. Eine plötzliche Ueberdosierung ist beim Aether bei weitem nicht so leicht möglich wie beim Chloroform, weil seine Narkotisierungsweite eine viel größere ist als die des Chloroforms, d. h. der Spielraum zwischen der Menge des Aethers, die zur Narkose eben nötig ist, und der Dosis, die lebensgefährlich wirkt, ist ein ziemlich weiter.

Von seinen Nachteilen steht an erster Stelle die unausbleibliche Reizwirkung auf die Schleimhaut des Respirationsapparats durch die entstehenden sauren Zersetzungsprodukte. Diese Reizwirkung äußert sich in heftiger Speichel- und Schleimsekretion, gewöhnlich dazu in Erbrechen und besonders in den oft nachfolgenden Bronchitiden und Pneumonien. Für diese postoperativen Pneumonien werden allerdings noch manche andere Momente, wie die starke Abkühlung des Körpers während der Operation, die erhöhte Wärmeabgabe, behinderte Expektoration usw. als Ursache angeschuldigt. Viele Autoren stehen sogar auf dem Standpunkt, daß die Lungenkomplikationen gar nicht abhängig sind von der Wahl des Betäubungsverfahrens, während andere betonen, daß „die Mehrzahl der Pneumonien zu den postnarkotischen gehören dürften“[15]). Die zur Narkose nötige Menge des Aethers ist gegenüber dem Chloroform oft eine beträchtlich große und die Erreichung des Toleranzstadiums nimmt zuweilen erhebliche Zeit in Anspruch.

Beiden Inhalationsnarkosen haftet das Unangenehme an, daß sie das psychische Empfinden des Patienten

---

[14]) Borchard: In Garre-Borchard, Lehrbuch der Chirurgie, Leipzig 1923, Verlag B. Vogel.

[15]) v. Lichtenberg: Allgemeine Betrachtungen über die Einteilung und Verhütungsmöglichkeit der postoperativen Lungenkomplikationen. Beitr. z. klin. Chir. 1908, Bd. 57, H. 2.

durch die „Angst vor dem Maulkorb“ oft erheblich alterieren und durch die zuweilen vorkommenden Erstickungsanfälle sogar zu einer erheblichen Gefahr werden können. Ebenso ist es für beide Methoden charakteristisch, daß dem Toleranzstadium ein Stadium der Exzitation vorangeht, das zumal bei aufgeregten Personen oder gar Potatoren für den Narkotiseur oft unüberwindliche Schwierigkeiten bereitet.

Die Frage, ob dem Chloroform oder dem Aether der Vorzug zu geben sei, hat sich in der letzten Zeit zugunsten des Aethers entschieden. Garre[16]) schreibt: „Wegen der größeren Bequemlichkeit wird die Chloroformnarkose leider mit Unrecht noch geübt“ und Sauerbruch bezeichnet die Aethernarkose als „das Verfahren der Wahl“. Selbstverständlich ist, daß auch bei diesem Standpunkt die Aethernarkose streng indiziert sein muß. Gegenanzeigen sind hauptsächlich Lungenerkrankungen, überhaupt alle schwereren Erkrankungen von seiten des gesamten Respirationstraktes, ferner schwere Herzfehler, hochgradige Kachexie und schwere Anämie. In diesen Fällen treten dann die anderen Anästhesierungsmethoden in ihr Recht.

Diese kurze Zusammenfassung der gebräuchlichsten Betäubungsverfahren genügt, um die Stellung der Rektalnarkosen zu ihnen zu bewerten.

Die Momente, die für den Wert jeder zu wählenden Methode ausschlaggebend sind, gelten im gleichen Sinne auch für die Rektalnarkosen. Die Rektalnarkose muß also erstens relativ gefahrlos sein, sie muß zweitens indiziert sein und drittens soll ihre technische Anwendung möglichst einfach sein.

Die Rektalnarkose ist eine Allgemeinnarkose, d. h. das Narkotikum greift wie bei jeder Allgemeinnarkose die Ganglienzellen des Gehirns und des Rückenmarks an. Das Narkotikum kreist also auch im Organismus. Diese Tatsache kann zweifellos zu einer Gefahr werden wegen der damit gegebenen Möglichkeit toxischer Schädigungen lebenswichtiger Zentren als auch anderer Organe. Dies Moment kommt jedoch nicht nur der Rektalnarkose zu, sondern überhaupt allen Allgemeinnarkosen. Solange man Aether in irgendeiner Form zu dem rektalen Einlauf verwendet, spielt also diese Frage für unsere Betrachtung keine Rolle, da ja die geringe Giftigkeit des Aethers und

---

[16]) Garre-Borchard: Lehrbuch der Chirurgie. Leipzig 1923, S. 13.

die wenig schädigende Wirkung nach dieser Richtung bekannt sind. Etwas anderes ist es, wenn irgendwelche Chemikalien, z. B. das schon erwähnte Isopral, das Wesentliche des Einlaufs darstellen; dann wird es nötig, diese eventuellen Einwirkungen einer kritischen Beobachtung zu unterziehen (s. weiter unten).

Die Gefahren, die die Verwendung des Aethers mit sich bringt, sind denn auch bei der Rektalnarkose in erster Linie ganz anderer Art; sie betreffen die Schädigung der Darmschleimhaut. Diese Gefahren sind ja auch vor allem der Grund dafür gewesen, daß die Rektalnarkose immer wieder verlassen worden ist. Die Darmsymptome stehen auch heute noch an erster Stelle. Selbst bei der neuesten, von Gwathmey angegebenen Form der Aetheranwendung, scheint diese Gefahr nicht ganz vollständig überwunden zu sein. „Gwathmey hat selbst unter 200 Fällen im Anfang seiner Versuche 3 Darmblutungen, 18mal Durchfälle und 15mal Druckempfindlichkeit in der linken Fossa iliaca erlebt“[17]). Thaler und Hübel[18]), die die Rektalnarkose ebenfalls ausschließlich als Ersatz für den Dämmerschlaf benutzt haben, erlebten bei 100 Fällen jedoch Reizerscheinungen von seiten des Darmes „auch nicht andeutungsweise“ (übrigens verzichten Thaler und Hübel auf jede vorbereitende Injektion von Morphium oder anderen Alkaloiden). Andere Autoren wieder, wie Polano[19]), haben mehrfach „Fälle von intensiver Darmreizung“ beobachten können.

Die toxischen Nebenwirkungen auf andere Organe müssen vor allem die Leber betreffen, weil der größte Teil aller aus dem Darm resorbierten Stoffe auf dem Wege der Pfortader zuerst und unter Umständen in starker Konzentration der Leber zugeführt wird. Zudem ist die Leber gegen Protoplasmagifte, zu denen auch der Aether gehört, bekanntlich sehr empfindlich. Von Zalka[20]) erhebt schon aus dem Grunde theoretische Bedenken gegen die rektale Anästhesierung mit Aether.

---

[17]) Gwathmey: Zit. nach Vogt, S. 72.

[18]) Thaler u. Hübel: Ueber Versuche, betreffend die Hervorrufung dämmerschlafartiger Zustände bei Gebärenden. Ztbl. f. Gyn. 1923, Nr. 9.

[19]) Polano: Die Rektalnarkose mit E 107 bei gynäkologischen Untersuchungen und Operationen. M. M. W. 1927, Nr. 15.

[20]) v. Zalka: Eine seltene Komplikation der Rektalnarkose. Arch. f. klin. Chir. 1924, 129.

Die erwähnten Gefahren begrenzen ohne weiteres das Indikationsgebiet der Methode. Kontraindikationen sind also an erster Stelle alle pathologischen Veränderungen des Dickdarmes, besonders die entzündlichen, von einfachen Schleimhautkatarrhen bis zu den schweren Veränderungen infektiöser Natur. In zweiter Linie Lebererkrankungen schwerer Art. Einigkeit über die Gegenanzeigen bestehen zwischen den einzelnen Autoren zwar nicht. Stein z. B. erwähnt überhaupt keine, andere Autoren, wie E. Vogt, zählen zu den Kontraindikationen noch Allgemeinerkrankungen, wie Diabetes und Eklampsie ohne Krämpfe; außerdem Erkrankungen lebenswichtiger Organe, vor allem der Lunge und des Herzens. Andere Autoren halten gerade diese Erkrankungen für ein wesentliches Indikationsgebiet der Rektalnarkose.

Immerhin ist die Rektalnarkose in dieser Form auch bei den ihr noch anhaftenden Schwächen als eine wesentliche Bereicherung der Narkosetechnik zu bezeichnen, denn ihre Vorteile gegenüber den bisher gebräuchlichen Methoden sind doch ganz erhebliche.

Vorweg sei bemerkt, daß die im folgenden angeführten Vorzüge sich nicht nur auf die Rektalnarkose in Form der von Gwathmey angegebenen geburtshilflichen Narkose beziehen, sondern mutatis mutandis ganz allgemein auch auf die Rektalnarkose als Allgemeinnarkose, zumal auch Gwathmey selbst erst durch seine Erfolge bei chirurgischen Fällen dazu gekommen ist, die Rektalnarkose durch die angegebene Kombination mit Magnesiumsulfat und Morphium für die Geburtshilfe besonders brauchbar zu machen. Daß die Rektalnarkose gerade für den Gynäkologen ganz besondere Vorteile bietet, wird weiter unten noch berührt.

Mit der Lokalanästhesie im engeren Sinne wird die Rektalnarkose nicht in Konkurrenz zu treten haben, da deren Anwendungsgebiet ja ziemlich abgegrenzt ist; um so mehr mit der heftig umstrittenen Rückenmarksanästhesie und den Inhalationsnarkosen. Gegenüber der Lumbal- und Sakralanästhesie erfüllt sie eine der Hauptforderungen jeder Narkose, die Ausschaltung des Kranken. Sie erspart also dem Kranken die psychische Alteration des Eingriffs; was das bedeutet, wurde schon erwähnt. Sie besitzt nicht bei weitem die Gefährlichkeit und die Unerläßlichkeit der Rückenmarksanästhesie, und schließlich ist sie äußerst leicht zu handhaben. Jede Pflegeschwester kann den Einlauf besorgen, während die In-

jektion in den Rückenmarkssack ein Eingriff ist, der unter allen Umständen die Beobachtung strengster Asepsis erfordert.

Die Vorteile der Aetherinhalationsnarkose gegenüber sind mannigfacher Art; die wichtigsten sind die, welche die Lunge betreffen. Zwar findet die Ausscheidung des Aethers aus dem Organismus bei der Aether-Rektalnarkose ebenfalls auf dem Wege durch die Lungen statt, aber erstens wird eine so erhebliche Abkühlung des Lungenepithels, wie sie bei der Inhalation von Aetherdämpfen statthat, hier nicht eintreten. Zweitens fallen die direkten Reizwirkungen, die die Aetherdämpfe durch ihre sauren Zersetzungsprodukte auf den Respirationstrakt ausüben, hier fort; die postnarkotischen Schädigungen werden gewiß verringert, wenn auch, wie schon erwähnt, eine Reihe von Autoren den Standpunkt vertritt, daß die später auftretenden Lungenkomplikationen nicht im Zusammenhang stehen mit der Wahl des Narkoseverfahrens. Das Erbrechen, das für den Narkotiseur, der bei der Aetherinhalationsnarkose schon ohnehin alle Hände voll zu tun hat, oft äußerst störend ist, für den Kranken infolge Aspirierens erbrochener Massen zu schwerster Gefahr werden kann, ja das selbst die Asepsis gefährden kann, kennt man nach dem begeisterten Urteil einiger Autoren bei der Rektalnarkose so gut wie gar nicht. An anderer Stelle allerdings sind gerade über diese Unannehmlichkeiten die Klagen nicht verschwunden. An der gynäkologischen Universitätspoliklinik (Direktion: Prof. Dr. O. Polano) sind, ganz abbgesehen von den wiederholten Darmreizungen, auch Erbrechen während und nach der Narkose oftmals vorgekommen, das um so unangenehmer war, als es sich oft mit dem Auspressen der Aetherölmischung aus dem Mastdarm kombinierte. Eine wirkliche Wohltat dagegen ist der Wegfall des Exzitationsstadiums. Die Bedeutung dieses Momentes sowohl für den Kranken als auch für den Narkotiseur liegt auf der Hand. Dem Kranken nimmt es die Angst, die sich bei der Inhalationsnarkose oft bis zu Erstickungsanfällen steigert; dem Narkotiseur erspart es den Kampf mit dem Patienten. Außerdem erleichtert es, wenn überhaupt nötig, das Vorziehen des Kiefers, das bei der Aethernarkose, zumal bei langer Dauer, oft sehr anstrengend ist. Schließlich macht die Rektalnarkose einen geübten Narkotiseur, der ja für jede Aetherinhalationsnarkose nötig ist, wenn der Verlauf ohne Störung vonstatten gehen soll, überhaupt entbehrlich, da ja die technische Handhabung des Rektal-

einlaufes äußerst einfach ist. Ist die Rektalnarkose für irgendeinen Eingriff nicht ausreichend, dann genügen oft kleine Zusatzmengen von Aether, um tiefen Schlaf und völlige Schmerzausschaltung herbeizuführen. Der Zustand des Patienten nach der Narkose ist nach dem Urteil der Autoren, die sehr günstige Erfahrungen mit dieser Methode gemacht haben, naturgemäß ein sehr wohltuender und angenehmer; an der genannten Klinik ist der postnarkotische Zustand der Patienten durch oft auftretendes Erbrechen ebenso unangenehm gewesen wie nach einer Aetherinhalationsnarkose; auch Uebelkeitszustände haben sich oft in nichts von den bekannten der Inhalationsnarkosen unterschieden. Eine völlige Amnesie für alle Vorgänge vom Beginn des Schlafes bis zum Erwachen ist charakteristisch; Erinnerungsbilder fehlen, auch wenn während der Narkose gelegentlich Schmerzäußerungen und Abwehrbewegungen den Anschein erwecken, daß diese ungenügend ist.

Was die besonderen Vorteile angeht, die die Rektalnarkose dem Gynäkologen bietet, so ergeben die sich daraus, daß nur Frauen seine Operationsobjekte darstellen. Frauen sind leichter zu narkotisieren und sie sprechen auf die Rektalnarkose besonders gut an. Dazu sind die dringlichen Operationen, die beim Chirurgen ein ziemliches Kontingent darstellen, äußerst selten. Abgesehen von den seltenen Tubenrupturen können die meisten Patienten zur Narkose gut vorbereitet werden; es können also die für den Einlauf nötigen Handhabungen in aller Ruhe gemacht werden. Dann bilden vor allem die vielen kleinen Operationen und Eingriffe, für die eine Inhalationsnarkose unnötig erscheint oder gar von dem Patienten wegen ihrer bekannten Unannehmlichkeiten abgelehnt wird, ein willkommenes Indikationsgebiet, und schließlich ist die Rektalnarkose in der von G w a t h m e y angegebenen Form wegen ihrer völligen Ungefährlichkeit für Mutter und Kind ein wertvoller Ersatz des Dämmerschlafes in der Geburtshilfe.

In die neueste und wie es scheint verheißungsvollste Epoche ist die Entwicklung der Rektalnarkose getreten durch die Anwendung eines Narkotikums, das von D u i s b e r g und W i l l s t ä t t e r angegeben worden ist. Das Mittel ist von der herstellenden Firma I. G. Farbenindustrie bisher zirka 50 Kliniken und Versuchsstationen unter der Bezeichnung Avertin oder E 107 zu Versuchszwecken zur Verfügung gestellt worden und befindet sich noch nicht im Handel.

Avertin ist ein weißliches, kristallinisches Salz, das bei Zimmertemperatur fest ist und bei 80 Grad schmilzt. Es ist zu 2,5 bis 3,5 Proz. im Wasser von 37° und bei 20° noch zu 2,5 Proz. löslich. Chemisch ist Avertin ein Tribromäthylalkohol, der sich nach Eichholtz unter folgender Formel zersetzt:

$$CBr_3CH_2OH - HBr - CBr_2 = CHOH - CBr_2HCHO.$$

Die Zersetzung erfolgt beim Kochen von 60 bis 70 Grad an, ebenfalls bei längerem Stehen am Licht, sowie in alkoholischer Lösung. „Die Bildung des Dibromacetaldehyds, der bereits in geringen Mengen schwere Darmschädigungen verursacht, muß unbedingt vermieden werden“[21]. Deshalb hat man sich streng an die von der Firma vorgeschriebenen Lösungsvorschriften zu halten.

Den Lösungsvorschriften der I. G. Farben entnehmen wir folgendes: Das E 107 kommt in 3proz. wässeriger Lösung zur Anwendung. In einem Litergefäß (am besten in einem Erlenmeyerkolben, der leicht zu verschließen und deshalb gut zu schütteln ist) erhitzt man die einer 3proz. entsprechenden Menge destilliertes Wasser auf 35—40° und trägt nun die abgewogene Menge E 107 ein. Durch energisches Schütteln erhält man in zirka 5 Minuten eine klare Lösung. Das Produkt, das kühl aufbewahrt werden muß, sintert bei längerem Stehen etwas zusammen. Vor dem Abwiegen muß es daher durch sehr kräftiges Schütteln in der Flasche zur feinkristallinen Form aufgelockert werden, weil durch diese Vermehrung der Oberflächenaktivität die Lösung um ein Bedeutendes erleichtert wird. Für die rasche Lösung ist es notwendig, daß das Präparat nicht schmilzt, da das entstehende Oel sich schwerer löst als das kristalline Produkt. Unter Wasser schmilzt das Produkt oberhalb 45°. Andererseits löst Wasser von 20° nur zirka 2,5 Prozent. Daher ist die angegebene Lösungsvorschrift die bequemste. Bei höheren Temperaturen beginnt sich das Produkt unter Abspaltung ionisierten Broms und Bildung darmreizender Produkte zu zersetzen. Um auf jeden Fall Darmreizungen auszuschließen, prüfe man daher vor der Injektion die Lösung auf Brom. Zu diesem Zweck werden 2 ccm der fertigen Lösung mit 2 Tropfen 10proz. Silbernitratlösung versetzt. Es darf nur eine hauchartige Opaleszenz gegen dunklen Hinter-

---

[21]) Eichholtz: Ueber Rektalnarkose mit Avertin (E 107). D. M. W. 1927, Nr. 17.

grund und keine Trübung entstehen. Um diese Prüfung ausführen zu können, muß das zur Lösung verwandte destillierte Wasser halogenfrei sein. Das kann dadurch nachgewiesen werden, daß 2 ccm des destillierten Wassers, mit 2 Tropfen Silbernitratlösung versetzt, keine Trübung geben. Diese angegebenen einfachen Prüfungsmethoden zusammen mit der Kongopapierprobe bieten die Möglichkeit, sich durch einfache Stichprobe über den einwandfreien Zustand der E 107-Lösung zu orientieren.

Pharmakologisch ist Avertin ein prompt wirkendes Schlafmittel, das sehr schnell von den Schleimhäuten aufgenommen und verhältnismäßig schnell ausgeschieden wird. Und zwar finden sich schon nach kurzer Zeit 50 Proz. im Urin (Eichholtz); beim Kaninchen ließ sich ½ Stunde nach intravenöser Injektion nur noch 8 Proz. im Körper nachweisen. Die Entgiftung des Avertins erfolgt in der Leber durch Bindung an Glukuronsäure.

Die Ergebnisse bei experimentellen Versuchen am Tier sind genau bei Eichholtz angegeben.

Die Menge des zu verabfolgenden Narkotikums richtet sich nach dem Körpergewicht. Die Gynäkologische Universitäts-Poliklinik in München (Direktion: Professor Dr. O. Polano) gibt 0,1 g der Substanz auf 1 kg Körpergewicht an. Vorweg sei bemerkt, daß Prof. Polano ausdrücklich den Standpunkt vertritt, daß die Rektal-Narkose mit E 107 nicht etwa einen Ersatz der Inhalationsnarkose darstellen soll; deswegen wird über die Dosierung von 0,12 nicht hinausgegangen. Bei dieser vorsichtigen Dosierung sind der Klinik üble Folgen, wie sie von anderer Seite berichtet wurden, erspart geblieben.

Man bestimmt also zuerst das Gewicht des Patienten; wiegt ein Patient z. B. 57 kg, so werden 0,1 g pro Kilo = 5,7 g der Substanz abgewogen. Zu diesem Zweck nehmen wir ein sauberes Papierfilter, äquilibrieren es und geben die abzuwiegende Substanz hinein. Dann werden 200 ccm destilliertes Wasser in einen Erlenmeyerkolben gefüllt, die abgewogene Menge mitsamt dem Filter hineingebracht, damit nicht etwaige Partikel der Substanz am Kolbenhals hängenbleiben; das Filter wird nach einiger Zeit mit einer Kornzange wieder herausgezogen. Dann wird die Substanz nach den oben angegebenen Vorschriften gelöst und die Lösung in Wärme gehalten, indem man den Kolben etwa auf eine

heiße Unterlage, z. B. auf einen Sterilisator, stellt. Erkaltet die Lösung bis zu ihrer Anwendung, so kann es vorkommen, daß Teile des E 107 wieder ausfallen. Vor der rektalen Injektion gießt man die Lösung in eine einfache Schale, die vorher mit heißem Wasser ausgespült wird, und saugt die Lösung in eine 100 oder 200 ccm fassende Rekordspritze, die ebenfalls vorher erwärmt wird

Für die Technik der Injektion gelten dieselben Regeln, wie sie schon bei der Beschreibung anderer Rektalnarkosen ausführlich erwähnt wurden: Der Kranke wird aufgefordert, sich auf die linke Seite zu legen; ein gut eingefetteter Gummikatheter wird eingeführt und die Lösung langsam eingespritzt. Dann wird mit einem ebenfalls eingefetteten Tampon, der mit einem Faden armiert ist, der Mastdarm verschlossen; dazu kann der Tampon gebraucht werden, der vorher den Erlenmeyerkolben verschlossen hat. Der Tampon hat nur das Ausfließen zu verhindern, ein Herauspressen der Lösung kommt kaum jemals vor, da das geringe Quantum (200 ccm) vom Darm gewöhnlich gut gehalten werden kann. Dazu kommt, daß die Resorption sehr schnell vonstatten geht, was daraus zu ersehen ist, daß man schon nach $^1/_2$ Stunde nur noch geringe Reste der Lösung wieder ablassen kann. Handelt es sich nur um einen kleinen Eingriff, so ist der Versuch, einen nicht resorbierten Teil der Lösung wieder zu entfernen, immer zu machen.

Eine besondere Vorbereitung des Darmes ist, wie bei jeder Narkose, auch hier angezeigt. Die Patienten bekommen tags zuvor Abführmittel oder am Tage der Operation ein Reinigungsklysma. Außerdem bekommen die Patienten 10 Minuten vor dem Einlauf 0,01 Pantopon, wenn sie ambulatorisch behandelt werden; stationäre Patienten am Abend vorher 0,5 Medinal = Veronal-Natrium.

Die Wirkung des Einlaufs ist für den Beobachter eine verblüffende. Oft schon nach 2 Minuten, in der Regel nach 3—5 Minuten, machen sich die ersten Erscheinungen am Patienten bemerkbar. Das Gesicht des Patienten verfärbt sich gewöhnlich etwas rosig bis livide; er wird müde und schläfrig; einige geben an, sie fühlen sich wie betrunken, einige sahen Doppelbilder; die meisten sind euphorischer Stimmung. Keine Exzitation, keine Angstzustände, kein Erbrechen, überhaupt keine Beeinflussung des Allgemeinzustandes. Nach

etwa 10 Minuten schlafen die Patienten tief und ruhig; der Kornealreflex verschwindet. Oft tritt tiefer Schlaf schon vorher ein, in einigen Fällen verzögerte er sich, so daß die Patienten noch nach 20 Minuten auf Anruf leise reagierten. In einigen Fällen erlebten wir es, daß die Dosierung von 0,1 auch für tiefen Schlaf nicht genügte; bei einem von diesen Fällen handelte es sich um ein sehr aufgeregtes Mädchen von 19 Jahren, das sich schon vorher dem Einlauf widersetzte und nachher das eintretende Schlafbedürfnis durch Schimpfen und Schreien störte; eine Erinnerung an ihr Benehmen hatte sie nachher allerdings nicht. Selbst in diesen Fällen wurde keine neue Dosis rektal zugeführt, wie dies von anderer Seite empfohlen ist, sondern ein paar Gramm Aether genügten, die Narkose herbeizuführen.

Die an der genannten Klinik gemachten Erfahrungen beziehen sich natürlich nur auf Frauen. Die Dosierung von 0,1 genügt in der Regel, um kleinere Eingriffe wie Abrasionen usw. durchzuführen. Für Laparotomien, vaginale Totalexstirpationen usw. hat man, um die zu diesen Eingriffen genügende Reflexlosigkeit zu erzielen, die Narkose mit Aether zu vertiefen. Man spart dabei ganz erhebliche Mengen von Aether, in den meisten Fällen weit über die Hälfte des sonst nötigen Quantums. Die Dauer der reinen Rektalnarkose mit E 107 beträgt im allgemeinen ungefähr 1—1½ Stunden, Schwankungen kommen vor, wie überhaupt die verschiedenen Patienten verschieden auf E 107 reagieren.

Der Zustand nach der Narkose ist im Gegensatz zu den Inhalationsnarkosen ein wahrhaft wohltuender für die Patienten, für das Pflegepersonal ein angenehmer. Die meisten Patienten bleiben noch für 2—4 Stunden in ruhigem Schlaf, der für gewöhnlich weder durch Erbrechen noch durch die von der Aethernarkose her bekannten Sensationen unterbrochen wird. Erwachen die Patienten, fehlt ihnen jede Erinnerung; die totale Amnesie ist charakteristisch für die Narkose mit E 107.

Dem Blutdruck, der Atmung und dem Blutbild wurde unsere besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Der Blutdruck wurde 10 Minuten vor der rektalen Injektion, unmittelbar nach erfolgter Injektion, etwa 10 Minuten später, sobald Narkose eingetreten war, und am Ende der Narkose gemessen. Die Wirkung des E 107 auf den Blutdruck läßt sich auf Grund von 500 Beobachtungen folgendermaßen zusammenfassen: Oft schon 2—3 Minuten nach erfolgter Injektion macht sich ein

Sinken des Blutdrucks um einige Millimeter Quecksilber bemerkbar, das sich nach Eintreten der Narkose noch steigert bis auf etwa 20—30 mm. Dann bleibt der Blutdruck während der ganzen Narkose ungefähr konstant. Das Sinken bezieht sich sowohl auf den systolischen wie auf den diastolischen Druck, wenn auch letzterer oft nicht die dem systolischen entsprechend tiefen Werte erreicht. So im allgemeinen; in einigen Fällen machte sich jedoch ein besonders schnelles Absinken des Blutdrucks kurz nach Einverleibung der Lösung bemerkbar. Es sind gewöhnlich dieselben Patienten, bei denen sich auch die Wirkung des E 107 auf das Atemzentrum unliebsam bemerkbar macht. Diese Patienten zeigen bald nach dem Rektaleinlauf eine intensivere livide Verfärbung des Gesichts als die Patienten mit normalem Verlauf der Narkose; man hat bei diesen Kranken deshalb immer ein besonderes Interesse der Atmung zu zeigen.

Die blutdrucksenkende Wirkung des E 107 läßt sich ohne weiteres an den Fällen erkennen, in denen der Blutdruck unmittelbar nach der Injektion, also vor tiefem Schlaf, beträchtlich sinkt; andererseits aber ist eine Erniedrigung von 20—30 mm nicht sehr beweisend, da ja der Blutdruck aus psychischen Gründen vor einer Operation gewöhnlich erhöht ist und ein Abfallen von 20—30 mm bei tiefem Schlaf auch als Rückkehr zum normalen Druck angesehen werden kann. Die Abhängigkeit des Blutdruckes von irgendwelchen psychischen Veränderungen ist ja bekannt.

Die nach der Rektalnarkose, wie überhaupt nach allen operativen Eingriffen an genannter Klinik geübte Zufuhr von Kohlensäure, die dem Patient aus einem Gummiballon durch die Nase zugeführt wird, bewirkt in fast jedem Falle eine spontane Erhöhung des Blutdrucks (oft um 30 mm). Dies ist leicht erklärlich, denn mit der Vertiefung der Atmung, wie sie durch die Durchlüftung der Lunge und die Anregung des Atemzentrums durch die Kohlensäure erzielt wird, geht eine Belebung der Zirkulation Hand in Hand.

Die Atmung, die in den meisten Fällen ebenfalls aus psychischen Gründen beschleunigt ist, wird mit der ersten Wirkung des Einlaufs ruhiger. Im Anfang der Narkose wird sie dann etwas flacher, um sich im weiteren Verlauf wieder zu vertiefen. In einigen Fällen jedoch blieb die Atmung flach, ja es zeigten sich Erscheinungen von leichter Zyanose. Die Kohlensäure scheint hier das einzige Mittel zu sein, daß die in diesen Fällen zu flach

werdende Atmung und die sich daran unter Umständen anschließende Asphyxie in schnellster und wirksamster Weise wieder regelt, während die sonst gebräuchlichen Exzitantien, wie Lobelin, Hexeton usw., merkwürdig machtlos gegen diese Art von Atmungsstörungen sind.

Die Untersuchungen des Blutbildes haben für irgend welche Einwirkungen der neuen Narkose auf die Zahl der Blutkörperchen oder die Zusammensetzung des Blutbildes Anhaltspunkte nicht ergeben. Die Blutbildbestimmung erfolgte eine Stunde vor der Rektalnarkose und eine Stunde nach erfolgtem Einlauf. Für das Blutbild wurden die roten und die weißen Blutkörperchen quantitativ bestimmt, die weißen (nach Färbung mit Aßmann) differenziert. Dazu wurde Hämoglobin bestimmt und eine Blutsenkungsreaktion vorgenommen. Das Blut für die Senkungsreaktion wurde einer Kubitalvene entnommen, das Blut für die anderen Bestimmungen aus der Fingerbeere.

Die aufgetretenen kleinen Schwankungen glaubten wir nicht auf eine Wirkung des E 107 zurückführen zu müssen, da sich ja auch selbst bei stets gleichbleibender Technik Veränderungen minimaler Art ergeben können, somit solche Schwankungen innerhalb der Fehlergrenzen liegen.

Das Blutbild nach der kombinierten Rektal-Aetherinhalationsnarkose zeigte ebenfalls keine Aenderung, was zu erwarten ist, da auch die reine Aethernarkose keine wesentliche Verschiebung des Blutbildes bewirkt (vgl. Schilling[22]).

Die Narkose mit E 107 wäre geradezu ein ideales Betäubungsverfahren, wenn es möglich wäre, ohne Gefahr die Dosis so weit zu steigern, daß eine für alle Eingriffe nötige Narkosetiefe erreicht würde. Man hat dies natürlich versucht. Dabei hat es sich jedoch gezeigt, daß das Mittel in größeren Dosen nicht ungefährlich ist. So berichtete in der Sitzung der Berliner medizinischen Gesellschaft vom 23. März 1927 anläßlich der Ausführungen E. Ungers über die Rektalnarkose mit E 107 M. Borchardt[23]) über drei ungünstige Erfahrungen. Einmal trat bei einer Herniotomie eines älteren Mannes „eine nicht unbedenkliche Zyanose und Asphyxie auf"; „der Mann erholte sich zwar wieder, so daß die Operation zu

---

[22]) Schilling: Das Blutbild und seine klinische Verwertung. 5. u. 6. Aufl. Verlag G. Fischer, Jena 1926.

[23]) Borchard: Kongreßbericht über Rektalnarkose mit E 107. Med. Klin. 1927, Nr. 14, S. 530 ff.

Ende geführt werden konnte, aber nach der Operation blieben noch mehrere Tage Störungen von seiten des Herzens bestehen". Zweitens entstand bei einem schweren Basedowfall nach der Einverleibung des Einlaufes „ein sehr schwerer Erregungszustand". Die Operation wurde mittels intravenöser Aethernarkose beendet. „Der dritte Zufall entstand bei einer Wertheimschen Uterusexstirpation; 20 Minuten nach Beginn derselben entstand ein schwerer Kollaps. Da es sich aber um eine sehr fette Patientin handelt, so muß ich es offen lassen, ob der Kollaps wirklich durch das Mittel hervorgerufen oder ob er nicht Folge ihrer Konstitution war. Die drei gefährdeten Patienten haben sich nach den Eingriffen wieder erholt."

Borchardt verwandte bei seinen Patienten eine Dosis von 0,125 bis 0,135 pro Kilogramm Körpergewicht.

Sodann berichtete Nordmann über postoperative Störungen, die er von 197 Fällen sechsmal erlebt hat: „zweimal Proktitis mit Tenesmen, zweimal Nephritis haemorrhagica, zweimal Erregungszustände[24])." Er betonte, daß die Dosierung „nicht schematisch nach dem Körpergewicht" erfolgen darf, und schrieb je nach Konstitution, der Krankheit usw. für Frauen 6—9 g und für Männer 8—10 g des Mittels vor.

Weiter erlebte v. Eicken[25]) bei einem Patienten „eine mehrere Stunden lang dauernde hochgradige Zyanose."

Schäfer[26]) beobachtete sieben schwerere Darmstörungen: „Am Tage nach der Operation treten in diesen sieben Fällen starke und sehr heftige Tenesmen mit Abgang von stinkendem, blutigem Schleim auf, die für die Patientin außerordentlich quälend waren und sich auf Kamillenspülungen und Einläufe von Dermatolsesamöl allmählich besserten. Die Darmstörungen sind nach mehreren Tagen dann ohne Schädigungen ausgeheilt. Bei einer Patientin trat neben den Tenesmen auch eine Hämaturie auf, die ebenfalls bald wieder vorüber ging." Schäfer gab 0,15 g pro Kilogramm.

Loeser[27]) berichtete dann noch über zwei Fälle von tiefer Zyanose, „die mit Atemstillstand bei weitergehendem guten Pulse verbunden war. In einem Fall mußten eine halbe Stunde lang künstliche Atmung und

---

[24]) Nordmann: Ebenda.
[25]) v. Eicken: Ebenda.
[26]) Schäfer: Ebenda.
[27]) Loeser: Ebenda.

Sauerstoffinhalation fortgesetzt werden, um den äußerst bedrohlichen Zustand des Atmungsstillstandes zu überwinden".

In einer im Dezember 1927 erschienenen Arbeit H. Killians, die über die bis dahin gemachten Erfahrungen mit Avertin in 3746 Fällen berichtet, werden eine ganze Anzahl weiterer Komplikationen angeführt. Nach seinen Errechnungen sind 2mal Leberschädigungen, 19mal hämorrhagische Nephritiden, etwa 40 Darmschädigungen, etwa 40 Atemstörungen und schwerste Asphyxien, 60 bis 70 kritische Blutdrucksenkungen mit Kollaps und Vasomotorenlähmung vorgekommen. Außerdem führt Killian 33 Todesfälle an, von denen er 16 als im Zusammenhang mit dem neuen Mittel annehmen zu müssen glaubt. Merkwürdigerweise rechnet er dazu auch die zwei Todesfälle von Professor Polano, über die weiter unten noch berichtet wird. Außerdem schreibt er: Daß darunter gelegentlich angegriffene Patienten waren, darf in der Beurteilung kein Grund zur Zurückhaltung sein."

Wie jedes neue Anästhesierungsverfahren anfangs seine technischen Fehler zu überwinden hatte, war es vorauszusehen, daß auch dieser neuen Narkose Zwischenfälle nicht erspart bleiben würden, die sich mit anderen Betäubungsverfahren vielleicht hätten vermeiden lassen. Die Ansicht der meisten Autoren geht ja auch dahin, durch vorsichtige Versuche solchen Zwischenfällen zu begegnen und erst einmal das Indikationsgebiet für diese neue Form der Narkose festzulegen. Die große Zahl der Arbeiten über insgesamt etwa 6000 Narkosen mit Avertin und der heftige Kampf für und wider das Avertin zeigt ja auch, daß man nicht ohne weiteres wegen der Gefahren, die heute noch der Methode anhaften, die in die Augen springenden Vorteile wieder aufgeben will. Es ist auch eigentümlich, daß einige Autoren über besonders viel Komplikationen zu berichten haben und die Avertinnarkose deshalb strikt ablehnen, wie z. B. Kirschner, während andere gerade in der jüngsten Zeit über ganz ausgezeichnete Erfolge berichten können. Lichtenauer z. B. hält die Avertinnarkose für „eine wesentliche Bereicherung unserer Narkotisierungsmethoden", und Goßmann schreibt, daß er die Narkose nicht mehr missen möchte. Uebereinstimmend erklären auch fast alle Autoren, daß die Technik der Verabfolgung und die präziseste Einhaltung der Lösungsvorschriften von ausschlaggebender Bedeutung für ein

gutes Gelingen ist. Es ist heute bekannt, daß die Darmschädigungen z. B. auf eine falsche Technik zurückgeführt werden müssen, und daß sie bei richtigem Arbeiten unbedingt zu vermeiden sind. Es werden sich sicher auch gewisse andere Komplikationen noch vermeiden lassen, wenn sich erst eine systematische Form der Handhabung und ein genaues Indikationsgebiet herausgeschält haben werden; dafür sprechen die schon jetzt oft glänzenden Erfahrungen sehr vieler Autoren und deren warmes Befürworten der neuen Methode.

Auch an der Poliklinik von Professor Polano[28] sind bei der hohen Dosierung, wie sie von chirurgischer Seite aus gehandhabt wurden, im Anfang der Versuche „mehrfach starke Erregungszustände und im weiteren Verlauf auch asphyktische Zwischenfälle beobachtet" worden. Deswegen wird an dieser Klinik, wie schon erwähnt, über die Dosierung von 0.1 bis 0.125 g nicht hinausgegangen; seitdem haben sich Zwischenfälle dieser Art nicht wiederholt.

Polano führt außerdem noch zwei Fälle an, die zum Exitus kamen. Es handelte sich um Patienten, die die Rektalnarkose in Kombination mit Lumbalanästhesie bekommen hatten. Die eine Patientin starb „am Ende einer glatt durchgeführten Uterusexstirpation wegen starker Nekrose eines mannkopfgroßen isolierten Myoms. Im zweiten Falle handelte es sich um eine glatt verlaufende Isthmus-Fasziensuspension (nach Polano) des fixierten verlagerten Uterus mit gleichzeitiger Resektion der vergrößerten Eierstöcke und Appendektomie. Diese Frau zeigte am zweiten Tage postoperativ sich immer steigernde meningismusartige Symptome mit epileptiformen Krämpfen, die ihre Ueberbringung in die Psychiatrische Klinik verlangten, wo sie am zehnten Tage postoperativ zum Exitus kam. Bei der Autoxie fand sich im ersten Falle nur Thymus persistens, im zweiten Falle keine Meningitis oder sonstige Infektion."

Polano schreibt dann weiter: „Es ist naturgemäß ausgeschlossen, diese beiden Fälle mit irgend welcher Wahrscheinlichkeit auf das Konto des Präparates E 107 zu schieben, da wir bei E 107 ohne Lumbalanästhesie nie etwas ähnliches beobachtet haben, hingegen bei reiner Lumbalanästhesie vor allen Dingen in letzter Zeit

[28] Polano: Die Rektalnarkose mit E 107 bei gynäkologischen Untersuchungen und Operationen. M. M. W. 1927. Nr. 15, S. 630 ff.

von anderer Seite mehrfach üble Ausgänge beobachtet worden sind."

Alle diese Fälle sind deshalb ausführlich aufgezählt, weil sie geeignet erscheinen können, den Wert der neuen Rektalnarkose herabzusetzen. Die beiden letzten Fälle kommen bei objektiver Betrachtung als das neue Mittel belastend nicht in Betracht; die vorher erwähnten üblen Zwischenfälle lassen sich vermeiden, wenn man darauf verzichtet, diese Narkose als Ersatz der Aethernarkose zu betrachten und sich mit der Dosierung von 0,1 pro Kilogramm Körpergewicht begnügt.

Leichte Zyanosen treten jedoch auch bei dieser vorsichtigen Dosierung hin und wieder auf. Es scheint überhaupt die Wirkung auf das Atemzentrum die nachteiligste Seite des E 107 zu sein. Loeser schlug deswegen in der Sitzung der Berliner Gesellschaft vor, die Dosierung „bei ganz bestimmten Menschentypen je nach ihren nervös-vegetativen Strömungen" zu ändern. Die zwei Frauen, bei denen er im Verlauf der Rektalnarkose einen zeitweisen Atemstillstand erlebte, waren ausgesprochene Vagotonikerinnen. „Diese schlafen bei der vom Rektum ausgehenden Ueberschwemmung des Gewebes mit dem narkotisierenden Agens sofort ein, werden leichter zyanotisch und sind oft noch am Tage nach der Narkose schläfrig. Die sympathikotonbetonten Frauen schlafen später ein und wachen früher auf. Vagotone Individuen sind daher von dieser Narkose möglichst auszuschließen oder mit geringeren als den bisher üblichen einzuschläfern."

Ein weiterer Nachteil dieser Rektalnarkose ist zweifellos die Tatsache[29]), „daß das Betäubungsmittel auf einmal in den Körper eingeführt wird". Man kann also die eingetretene Narkose bei eventuellen Zwischenfällen gewöhnlich nicht unterbrechen, wie dies bei jeder Inhalationsnarkose möglich ist. Man kann allerdings oft noch durch einen eingeführten Darmkatheter einen Rest des Einlaufs abfließen lassen, aber das Quantum ist wegen der schnellen Resorption meist gering.

Schließlich ist die Dosierungsweise „pro Kilogramm Körpergewicht" eine schematische; Lenel[30]) bezeichnet sie sogar als eine „sehr grobe" und „pseudoexakte". Lenel weist darauf hin, daß die Wirksamkeit aller

[29]) Polano: Ebenda.

[30]) Lenel: Kongreßbericht über Rektalnarkose mit E 107. Med. Klin. 1927, Nr. 14. S. 530.

Anästhetika der sogenannten Alkoholgruppe sich beim Menschen durchaus nicht nur nach dem Gewicht richtet, sondern von der ganz verschiedenen Art, wie das Zentralnervensystem auf sie anspricht, abhängig ist. Was die schematische Dosierungsweise betrifft, so ist dieser Nachteil der neuen Rektalnarkose als solcher nicht allzusehr zu bewerten, wenn man bedenkt, daß die Dosierung bei der Inhalationsnarkose, zumal wenn sie wie üblich von jungen Assistenten ausgeführt wird, oft ebenfalls eine sehr grobe ist.

Eine oft außerordentliche Erschlaffung sowohl der quergestreiften wie der glatten Muskulatur kann zu einer Gefahr werden, wenn die Zunge in den Pharynx zurücksinkt. Eine Beaufsichtigung des Patienten ist also nötig, jedoch ist das Vorziehen des Kiefers bei weitem nicht so anstrengend wie bei den Inhalationsnarkosen, wo die Reizwirkung der Narkotika oft eine krampfhafte Spannung der Kiefermuskulatur auslöst.

Diesen Nachteilen gegenüber sind die Vorzüge, die zum Teil schon bei der Schilderung des Narkosenverlaufes erwähnt wurden, derartig, daß sie sogar die Vorzüge der schon genannten Rektalnarkosen noch bei weitem übertreffen.

Die Hauptschwäche aller Rektalnarkosen ist bei der Narkose mit E 107 (immer die Dosierung von höchstens 0.12 vorausgesetzt), vollständig überwunden. Bei über 500 Fällen an der genannten Poliklinik wurden Darmsymptome irgendwelcher Art nie beobachtet. Dies Moment vor allem befähigt diese Narkose, mit allen anderen Betäubungsverfahren erfolgreich in Wettkampf zu treten. Alle Vorteile, die schon andere Rektalnarkosen den bisher gebräuchlichsten Narkoseverfahren gegenüber zu verzeichnen hatten, treffen bei der Narkose mit E 107 in noch weit höherem Maße zu. Wie schon beschrieben, gelangen die Patienten in kürzester Zeit nach Einverleibung des Mittels in den narkotischen Zustand; das bedeutet oft eine beträchtliche Zeitersparnis gegenüber anderen Methoden. Sie schlafen ohne jede Aufregung und Angst ein, ohne Hustenreiz, ohne Exzitation. Kein Erbrechen stört den Verlauf der Narkose und des Eingriffs, kein Erbrechen setzt das Allgemeinbefinden nach der Narkose herab. Die Speichelsekretion, die so oft zu Erbrechen und Verschlucken und gar zur Aspiration führt, ist unbekannt; damit ist die Gefahr der Schluckpneumonie ausgeschlossen, die der postoperativen Pneumonien und Bronchitiden wird sicher

erheblich verringert. Die bei anderen Methoden nachträglich so gut wie immer auftretenden Kopfschmerzen und Uebelkeitszustände fehlen oder sie verlaufen wesentlich milder und das Befinden des Patienten viel weniger alterierend. Meningimusartige Erscheinungen, wie sie die Rückenmarksanästhesie oft mit sich bringt, sind nie beobachtet worden. Jede schädliche Beeinflussung auf das Herz fehlt. Leber- und Nierenschädigungen konnten bei Sektionen ebenfalls nicht nachgewiesen werden. Charakteristisch für die Narkose mit E 107 ist die Amnesie, die auch dann vorhanden ist, wenn die Narkose scheinbar unvollkommen war.

Muß man Aether zugeben, so spart man ganz bedeutende Mengen; oft kommt man bei Eingriffen, die eine Stunde und länger dauern, mit 40—50 Gramm Aether aus, um die Patienten während der ganzen Zeit in der nötigen Narkosentiefe zu halten. Durch diese Verringerung der Aethermenge verringert man natürlich ebenso die Gefahren und die üblen Wirkungen, die dem Aether anhaften. Daß die Narkose mit E 107 nicht nur für den Patienten äußerst schonend, sondern auch für Operateur und Narkotiseur angenehmer ist, sei nur nebenbei bemerkt.

Kontraindikationen bleiben natürlich alle pathologischen Veränderungen von seiten des Darmes. Sonst aber ist das Anwendungsgebiet ein denkbar weites. „Gegenanzeigen sind uns nicht bekannt, auch Fälle mit schwerstem Ikterus und Leberschädigung wurden mit E 107 ohne Schaden narkotisiert", schreibt E. Unger[31]). Für alle kleineren Eingriffe ist die Rektalnarkose mit E 107 ein geradezu ideales Betäubungsverfahren. Für alle größeren Eingriffe, bei denen eine Aethernarkose nötig wird, ist die Einleitung mit der E 107-Narkose die gegebene Methode, das Exzitationsstadium der Aethernarkose und die psychische Alteration des Patienten zu umgehen. Bei allen Eingriffen, die eine Inhalationsnarkose technisch sehr schwierig gestalten, wie Operationen im Gesicht, am Hals usw., ebenso bei Patienten, bei denen sich eine der anderen Methoden verbietet, also bei Patienten mit Herz- und Lungenkrankheiten ernster Art und vor allen Dingen älteren Kranken, bei denen oft eine Aethernarkose über Leben und Tod entscheidet, wird sie ein willkommenes Hilfsmittel dar-

[31]) E. Unger u. Heuss: Rektalnarkose mit E 107. Med. Klin. 1927, Nr. 17.

stellen. Der Wert der Methode erhöht sich für Kliniken noch dadurch, daß die Narkose mit E 107 das denkbar schonendste und angenehmste Verfahren der Bewußtseinsausschaltung für Patienten ist, die bei der klinischen Demonstration und in Kursen zu Untersuchungen vorgestellt werden sollen.

Dem Gynäkologen ist die Narkose besonders wertvoll für die vielen kleineren Eingriffe (Abrasionen, Untersuchung empfindlicher Patienten usw.), für welche die Dosierung von 0,12 fast immer vollkommen genügt. Die außergewöhnliche Erschlaffung, die sich unter anderem in einer ganz besonders guten Durchlässigkeit der Tuben äußert, kommt ihm für Tubendurchblasungen sehr zustatten. Andererseits macht dieser Umstand diese Narkose für den Geburtshelfer weniger wertvoll, da sich die Erschlaffung der Muskulatur „in Herabsetzung der Wehentätigkeit und atonischen Zuständen äußern“[32]) kann.

Auf Grund dieser Vorzüge läßt sich also sagen, daß die Rektalnarkose mit E 107 bei richtiger Anwendung eine äußerst wertvolle Bereicherung des Betäubungsverfahrens ist; gelingt es in Zukunft, die dem E 107 anhaftenden Schwächen zu beseitigen, dann wird sie, zumal wenn gegen die anderen Methoden die geringsten Bedenken vorliegen, als vollwertiger Ersatz an deren Stelle treten können. In einer nicht kleinen Zahl von Fällen kann sie schon jetzt geradezu ideale Dienste leisten.

---

[32]) Polano: Die Rektalnarkose mit E 107 bei gynäkologischen Untersuchungen und Operationen. M. M. W. 1927, Nr. 15.

Den derzeitigen Herren Assistenten der Gynäkologischen Poliklinik, Herrn Dr. Bodechtal und Herrn Dr. Flesser sowie der J. G. Farben Akt.-Ges., insbesondere ihrem hiesigen Direktor, Herrn Dr. Roelig, spreche ich auch an dieser Stelle für ihre vielfache freundliche Unterstützung meinen herzlichsten Dank aus.

Literatur-Verzeichnis.

1. Arnd: Die Rektalnarkose mit Aetherlösungen. Verh. d. Dtsch. Ges. f. Chir. 1911, 40. Kongr., Nr. 2.
2. Baum: Zur rektalen Aethernarkose. Ztbl. f. Chir. 1909, Nr. 11.
3. v. Brunn: Die Allgemeinnarkose. Neue Dtsch. Chir. 1913, Bd. 5.
4. Brüning: Theoretische Bedenken gegen die intravenöse Aethernarkose. M. M. W. 1910, Nr. 22.
5. Burckhardt: Ueber intravenöse Chloroformnarkose. M. M. W. 1909, Nr. 33.
6. Derselbe: Ueber intravenöse Aethernarkose. M. M. W. 1909, Nr. 46.
7. Bürgi: Die Wirkung von Narkotika-Kombinationen. D. M. W. 1910, Nr. 1 u. 2.
8. Clairemont u. Denk: Ueber die intravenöse Narkose. W. kl. W. 1910, Nr. 8.
9. Döderlein u. Krönig: Operative Gynäkologie. 3. völl. umgearbeitete und erweiterte Auflage. Leipzig 1912. Verlag Thieme. S. 69 u. 104.
10. Dünnwald: Ueber die Verwendung von Isopral in der Geburtshilfe und Gynäkologie, zugleich ein Beitrag zur Rektalnarkose. D. M. W. 1906, Nr. 48.
11. Dumont: Die Rektalnarkose. Korr.-Blatt für Schweizer Aerzte 1908.
12. Derselbe: Ueber sogenannte ungefährliche Anästhesierungsverfahren. Ebenda 1910, Nr. 31 u. 32.
13. Derselbe: Ueber Rektalnarkose. Ztbl. f. Chir. 1909, S. 1433.
14. Gare-Borchard: Lehrbuch der Chirurgie 1923. Leipzig, Verlag W. Vogel. S. 13.
15. Grunnert: Der gegenwärtige Stand der Allgemeinnarkose. Ergebn. f. Chir. u. Orthop. 1913, Bd. 5, Nr. 1.
16. Horner: Ueber Rektalnarkose und deren Anwendung. W. M. W. 1922, Nr. 20.
17. Kümmel: Ueber intravenöse Aethernarkosen. Verh. d. Dtsch. Ges. f. Chir. 1911, 40. Kongr., Nr. 2.
18. Küttner: Zur Frage der intravenösen Narkose. Ztbl. f. Chir. 1910, Nr. 7.
19. Lexer: Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie 1904. Stuttgart, Verlag F. Enke.
20. v. Lichtenberg: Die postoperativen Lungenkomplikationen. Ztbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 1908, Bd. 4 bis 7.
21. Derselbe: Allgemeine Betrachtungen über die Einteilung und Verhütungsmöglichkeit der postoperativen Lungenkomplikationen. Beitr. z. klin. Chir. 1908, Bd. 57, H. 2.
22. Mayer: Erfahrungen mit der Lumbalanästhesie. D. M. W. 1920, Nr. 48 u. 49.
23. Mertens: Ueber Isopralchloroformnarkose. Sonderabdr. a. d. Arch. f. klin. Chir., Bd. 95, H. 3.
24. Müller: Lehrbuch der Narkologie. Hamburg 1904.

25. Peyser: Die Wahl des Betäubungsverfahrens bei gynäkologischen Operationen. Arch. f. Gyn. 1924, Bd. 122, H. 1.
26. Pirogoff: Nouveau procédé pour produire au moyen de la vapeur d'ether l'insensibilité chez les individus soumis à des operations chirurgicales. Comptes rendus de l'Academie des Sciences 1847, T. XXIV, S. 789.
27. Derselbe: Effets des vapeurs d'éther administrées par la rectum. Ebenda, S. 1110.
28. Polano: Die Rektalnarkose mit E 107 bei gynäkologischen Untersuchungen und Operationen. M. M. W. 1927, Nr. 15.
29. Schilling: Das Blutbild und seine klinische Verwertung. 5. u. 6. Aufl. Verlag G. Fischer, Jena 1926.
30. Siegel: Die paravertebrale Leitungsanästhesie ein vollwertiger Ersatz der Inhalationsnarkose. Ztbl. f. Gyn. 1917, Nr. 5.
31. Stein: Eine neue geburtshilfliche Narkose. Brief aus Amerika. Mon. f. Geb. u. Gyn. 1925, Bd. 69.
32. Thaler u. Hübel: Ueber Versuche, betreffend die Hervorrufung dämmerschlafartiger Zustände bei Gebärenden durch rektale Aether-Oeleinläufe. Ztbl. f. Gyn. 1923, Nr. 9.
33. v. Töreck: Beiträge zur rektalen Narkose mit Aether-Oelmischung aa. D. Ztschr. f. Chir. 1925, Bd. 192.
34. Unger u. Heuss: Rektalnarkose mit E 107 (Avertin). Med. Klin. 1927, Nr. 17.
35. Dieselben: Rektalnarkose mit E 107. Kongreßbericht in Med. Klin. 1927, Nr. 14.
36. Vogt: Ueber die theoretischen Grundlagen der synergetischen geburtshilflichen Narkose und ihre praktische Bedeutung. Ztbl. f. Gyn. 1926, Nr. 2.
37. Zabotkin: Beobachtungen über den Blutdruck beim Menschen während der Operation mittels intravenöser Hedonalnarkose. Ztbl. f. Chir. 1911, Nr. 23, S. 803, Ref.
38. v. Zalka: Eine seltene Komplikation der Rektalnarkose. Arch. f. klin. Chir. 1924, 129.
39. Loerincz: Synergetische Methode zur Stillung der Geburtsschmerzen. Ztbl. f. Gyn. 1925, Nr. 20.
40. Benthin: Die neue Rektalnarkose mit Avertin (E 107) in der Gynäkologie und Geburtshilfe. D. M. W. 1927, Nr. 23.
41. Blume: Ueber Avertin in der Psychiatrie. D. M. W. 1927, Nr. 31.
42. Borchard: Zur Rektalnarkose mit Avertin (E 107). D. M. W. 1927, Nr. 22.
43. Butzengeiger: Klinische Erfahrungen mit Avertin (E 107). D. M. W. 1927, Nr. 17.
44. Conrad: Klinische Erfahrungen über die Rektalnarkose mit Avertin (E 107) bei gynäkologischen und geburtshilflichen Operationen. Ztbl. f. Gyn. 1927, Nr. 35.
45. Eichholtz: Ueber die Rektalnarkose mit Avertin. D. M. W. 1927, Nr. 17.
46. Glaesmer u. Amersbach: Zur Kritik der Avertinnarkose. M. M. W. 1927, Nr. 43.
47. Goßmann: Ueber den derzeitigen Stand der Avertinnarkosenfrage. M. M. W. 1928, Nr. 5, S. 243.
48. Killian: Die bisherigen Ergebnisse mit der Avertinrektalnarkose in Narkose und Anästhesie. I. Jahrg., H. 1.
49. Haas: Die Rektalnarkose mit E 107. D. M. W. 1927, Nr. 33.

50. Kirschner: Zur Theorie und Praxis der Mastdarmbetäubung mit E 107. M. M. W. 1927, Nr. 22.
51. Kreuter: 650 Rektalnarkosen mit Avertin. Ztbl. f. Chir. 1927, Nr. 49.
52. Kohler: Ueber die Rektalavertinnarkose mit E 107. D. M. W. 1928, Nr. 5.
53. Levy-Dorn: Vergleich zwischen Aether- und Rektalnarkose mit E 107 (Avertin). Med. Klin. 1927, Nr. 23.
54. Läwen: Avertin zur Behandlung des Tetanus. Ztbl. f. Chir. 1927, Nr. 38.
55. Lichtenauer: Meine Erfahrungen mit der Rektalnarkose mit Avertin (E 107). M. M. W. 1927, Nr. 48, S. 2080.
56. Lobenhofer: Ueber Narkose mit E 107. M. M. W. 1927, Nr. 20.
57. Martin: Avertin (E 107) in der Geburtshilfe. Mon. f. Geb. u. Gyn. 1927, Bd. 76, H. 4 u. 5.
58. Derselbe: Weitere Erfahrungen mit Avertin-Dämmerschlaf während der Geburt. D. M. W. 1928, Nr. 5.
59. Nordmann: Die Rektalnarkose mit E 107. Ztbl. f. Chir. 1927, Nr. 17.
60. Sievers: Ueber die Avertin- (E 107) Narkose im Kindesalter. D. M. W. 1927, Nr. 30.
61. Sioli: Avertin (E 107) in der Psychiatrie. Kl. W. 1927, Jg. 6, Nr. 39.
62. Trendtel: Klinisch-experimentelle Untersuchungen über einige neue Narkotika, insbesondere E 107 (Avertin), in der Kinderheilkunde. M. M. W. 1927, Nr. 29, S. 1253.

Lebenslauf.

Geboren am 24. Mai 1902 in Gütersloh als ältester Sohn des Kaufmanns Otto Fricke und seiner Frau Marie, geb. Zumbaum. Besuchte vier Jahre die Volksschule, dann neun Jahre das Humanistische Gymnasium zu Gütersloh, das ich im Februar 1922 absolvierte. Studierte dann in Heidelberg, Leipzig, Freiburg, Zürich und München. Legte im Dezember 1927 die ärztliche Prüfung ab.

Druck von Franz X. Seitz, München.